

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-261438

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

(51)Int.Cl.

H01M 10/40

H01M 4/02

H01M 4/04

(21)Application number : 09-064463

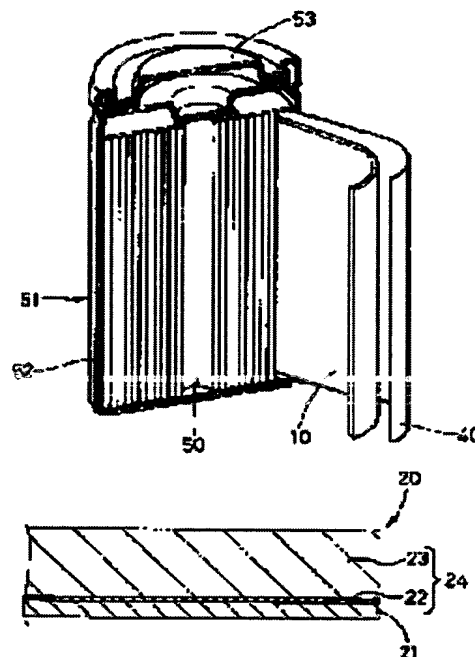
(71)Applicant : JAPAN STORAGE BATTERY CO
LTD

(22)Date of filing : 18.03.1997

(72)Inventor : TSUKAMOTO HISASHI

(54) NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY AND MANUFACTURE OF ITS
ELECTRODE BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To constitute a battery
structure in the entire electrode plate to enlarge its
capacity.SOLUTION: A lithium foil laminate film 50 with a metal
lithium foil 52 retained in a base film 51 is superposed on
a negative electrode plate 20, and is pressurized by
inserting it between a pair of transfer rolls 53.Thereafter, the base film 51 is stripped to manufacture
the negative electrode plate 20 with the extremely thin
metal lithium foil 52 transferred to the surface of an
electrode mixture 23. The negative electrode plates 20
with a separator caught therebetween are wound along
with positive electrode plates to form an electrode body.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-261438

(43)公開日 平成10年(1998)9月29日

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

H 0 1 M 10/40
4/02
4/04

H 0 1 M 10/40
4/02
4/04

Z
B
A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-64463

(22)出願日 平成9年(1997)3月18日

(71)出願人 000004282

日本電池株式会社

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1番地

(72)発明者 塚本 寿

京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
日本電池株式会社内

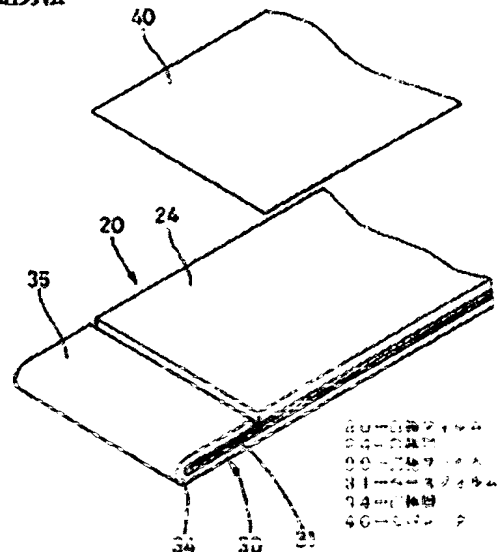
(74)代理人 弁理士 後円 和男 (外2名)

(54)【発明の名称】 非水電解質二次電池及びその電極体の製造方法

(57)【要約】

【課題】 電極板の全体で電池槽道を構成することができ、るようにして大容量化を可能にする。

【解決手段】 ベースフィルム 51に金属リチウム 箔52を保持させたリチウム 箔ラミネートフィルム 50を負極板 20に重ね、一對の転写ロール 53間に通して加圧する。加圧後、ベースフィルム 51を剥がせば、電極合剤 23の表面に極薄の金属リチウム 箔52が転写された負極板 20が製造される。これをセパレータを挟んで正極板とともに巻回して電極体を形成する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 樹脂フィルム の両面に正極及び負極の電極層が形成された電極板をセパレータ層を挟んで巻回することで電極体を構成してなる非水電解質二次電池であって、前記電極板の巻回内周側となる面の巻回始端には、巻回外周側となる面の極性の電極層が形成されていることを特徴とする非水電解質二次電池。

【請求項 2】 正極及び負極の各電極層が表裏に形成された電極板をセパレータ層を挟んで巻回することで構成される非水電解質二次電池の電極体の製造方法であって、可換性のベースフィルム の片側の面に集電体層を挟んで正極合剤層を形成して正極フィルム を形成するとともに、他のベースフィルム の片側の面に集電体層を挟んで負極合剤層を形成して負極フィルム を形成し、正極及び負極の両フィルム のベースフィルム を重ね合わせて表裏両面に正極及び負極の電極層が形成されると共に端部において一方の電極層が他方の電極層側に折り返された電極板を形成し、その電極板を前記折り返し部が内側となるように折り込んで渦巻き状に巻回することを特徴とする電極体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電極体の構造を改良した非水電解質二次電池及びその電極体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の二次電池として、例えば正極と負極との間で一方が放出したリチウム イオンを他方に吸蔵させるという可逆反応によって充放電を行う非水電解質二次電池が公知である。これは、一般に次のように製造される。例えば集電体としての金属アルミニウム 箔に遷移金属のリチウム 含有酸化物を含んだ電極合剤を塗布して正極用の電極板を製造する。一方、やはり集電体として機能する銅箔に層状構造の炭素材を含んだ電極合剤を塗布して負極用の電極板を製造する。そして、これらの正負の両電極板をセパレータを挟んで巻回することで渦巻き状の多層構造となった電極体を製造し、これを非水電解質と共に電池缶に収容するのである。

【0003】 ところで、近年、かかる構造の二次電池においても一層の軽量化が要望されている。そこで、本出願人は既に例えばポリエチレンテレフタレート (PET) フィルム の両面にアルミニウム 箔と銅箔とを積層するとともに、これらの金属箔上に正極用及び負極用の電極合剤を塗布した構造の電極板を開発し、これをセパレータを挟んで巻回することで電極体を製造できるようにした。これによれば、PET フィルム によって強度を確保できるので、PET に比べて比重が大きなアルミニウム 箔や銅箔を十分に薄くすることができ、その分、電極体の軽量化を図ることができるのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記構造の電極体では、電池容量の点で未だ改良の余地が残されていた。これを次に説明する。図 7 に示すように電極板 1 にはベースフィルム 2 の両面に正極層 3 と負極層 4 とが形成されており、セパレータ 5 と共にその先端を折り込むようにして渦巻き状に巻回される。すると、図 8 に示すように、巻回内周側が例えば正極層 3 となれば巻回外周側が負極層 4 となるから、セパレータ 5 を挟んで両電極層 3、4 が対向することになり、電池構造が形成されるのである。ところが、巻回始端では最初の折り返し部 F においては、正極層 3 同士が対向するようになっており、この部分で電池構造が形成されずに無駄が生じていたのである。

【0005】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、1 枚の電極板の両面に正極層と負極層とを形成したものを使用しながら、電池容量を高めることができる非水電解質二次電池及びその電極体の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明に係る非水電解質二次電池は、樹脂フィルム の両面に正極及び負極の電極層が形成された電極板をセパレータ層を挟んで巻回することで電極体を構成してなる非水電解質二次電池であって、前記電極板の巻回内周側となる面の巻回始端には、巻回外周側となる面の極性の電極層が形成されているようにしたところに特徴を有する。

【0007】 また、請求項 2 の発明に係る非水電解質二次電池の電極体の製造方法は、正極及び負極の各電極層が表裏に形成された電極板をセパレータ層を挟んで巻回することで構成される非水電解質二次電池の電極体の製造方法であって、可換性のベースフィルム の片側の面に正極層を形成して正極フィルム を形成するとともに、他のベースフィルム の片側の面に負極層を形成して負極フィルム を形成し、これら正極及び負極の両フィルム のベースフィルム を重ね合わせて表裏両面に正極及び負極の電極層が形成されると共に端部において一方の電極層が他方の電極層側に折り返された電極板を形成し、その電極板を前記折り返し部が内側となるように折り込んで渦巻き状に巻回するところに特徴を有する。

【0008】

【発明の作用及び効果】 請求項 1 及び請求項 2 の発明では、電極板の巻回内周側となる面の巻回始端に巻回外周側となる面と同一の極性の電極層が形成されるから、巻回始端の折り込み部においても互いに異極が対向することになり、電極板が無駄なく電池構造の形成に利用されることになって電池容量を増大させることができる。

【0009】 また、請求項 2 の製造方法では、電極板は負極フィルム と正極フィルム とを貼り合わせて製造するようになし、その貼り合わせの際に一方のフィルム の端部を折り返すようにしているから、巻回始端に逆極性の

電極層を簡単に形成することができ、製造コストを低減できる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態について図1ないし図6を参照して説明する。図1は完成形態の非水電解質二次電池を縦断して示してある。これは、電極板10を例えばポリエチレン不織布からなるセパレータ40を介して巻回することで巻巻き状に積層された電極体50が構成され、この電極体50が電池缶51内に収容されている。電池缶51は円筒容器状の負極ケース52の開放口を正極キャップ53によって閉じて構成され、図示はしないが内部に例えばエチレンカーボネート（EC）、ジエチレンカーボネート（DEC）及びジメチルカーボネート（DMC）を2:1:2の割合に混合した混合液に1mol/lの六弗化リン酸リチウムを添加した非水電解液が充填されている。

【0011】さて、前記電極体50の製造方法について詳述する。まず、電極板10は、負極フィルム20及び正極フィルム30を貼り合わせて製造されている。この負極フィルム20は、例えば厚さ4.6 μ mのポリエチレンテレフタレート（PET）製のベースフィルム21の表面に例えばメッキ手段によって銅箔22を形成して集電体となし、その上にグラファイト粉末を結着剤と共に温積した負極合剤のペーストを塗布し、これを乾燥及び圧延して例えば厚さ60 μ mの負極合剤層23を形成してある。これにより、図2に示すようにベースフィルム21の片面に負極層24が形成された負極フィルム20が製造される。一方、正極フィルム30は、やはり厚さ4.6 μ mのポリエチレンテレフタレート（PET）製のベースフィルム31の表面にアルミニウム箔32を積層して集電体となし、その上に例えば遷移金属のリチウム含有酸化物であるリチウムコバルト酸化物（LiCoO₂）に結着剤としてのポリ酢酸ビニリデンと導電材としてのアセチレンブラックとを添加してペースト状となるように温積した正極合剤を塗布して乾燥及び圧延して例えば厚さ40 μ mの正極合剤層33を形成してある。これにより、図3に示すようにベースフィルム31の片面に正極層34が形成された正極フィルム30が製造される。

【0012】次に、正極フィルム30は、その先端においてベースフィルム31側に少し折り返されて正極層34の折り返し部35が形成される（図4参照）。そして、その折り返し部35を避けて、正極フィルム30のベースフィルム31上に負極フィルム20が重ねられ、双方のベースフィルム21、31が互いに貼り合わされる。これにより、図5に示すように、一体化したベースフィルム21、31の両側に負極層24及び正極層34が形成された電極板10が完成し、負極層24側の面

（図中上面）の先端には正極層34が設けられた状態となる。そして、上記電極板10を正極層34の折り返し

部35部分が内側となるように折り返し、セパレータ40と共に巻巻き状に多数回巻回すれば、図1に示した巻巻き状に積層された電極体50が完成する。

【0013】上記構造の電極体50では、図6に示すように、セパレータ40を挟んで負極層24が巻回内周側となると共に正極層34が巻回外周側となって両電極層24、34が対向した電池構造が形成される。また、巻回始端部においても、正極層34の折り返し部35が存在しているから、これが巻回内周側の負極層24と対向状態となり、ここにも電池構造が無駄なく形成されている。従って、電極体50全体の電池容量を図8に示した比較例に比べて高めることができる。もちろん、電極板10は、PET製のベースフィルム21、31の両面に極薄の集電体（銅箔22及びアルミニウム箔32）を形成して負極層24及び正極層34を構成しているから、低比重のベースフィルム21、31によって強度を確保できる分、比重が大きな集電体の比率を少なくすることができ、全体の軽量化を可能にでき、また、集電体が薄いにも関わらず引っ張り強度を高くして製造上のトラブルを少なくすることができる。

【0014】しかも、特に本実施形態では、電極板10は負極フィルム20と正極フィルム30とを貼り合わせて製造するようにし、その貼り合わせの際に正極フィルム30の端部を折り返すようにしているから、負極層24側の面の先端に正極層34を簡単に形成することができ、製造コストを低減できる。

<他の実施形態>本発明は上記記述及び図面によって説明した実施の形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施の形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

【0015】（1）上記実施形態では、負極層24側を折り返すようにしたが、これとは逆に正極層34側を折り返すようにしてもよく、この場合には上記実施形態とは逆に負極層24が巻回内周側となるように巻回すればよい。

（2）セパレータ40は電極板10とは別のシートとするに限らず、電極板の表面にセパレータ層を一体的に構成しておいてもよい。

【0016】（3）上記実施形態では、正極と負極との間でリチウムイオンが放出・吸収されるタイプの二次電池に適用したが、これに限らず、金属リチウムのイオン化及び析出の可逆反応を利用した二次電池に適用することもできる。この場合には、上記実施形態の負極合剤層23に代えて金属リチウム箔或いはリチウム合金箔を積層すればよい。また、もちろん、円筒型の電池に限らず、角形或いはボタン型の非水電解質二次電池に広く適用することができる。

【図面の簡単な説明】

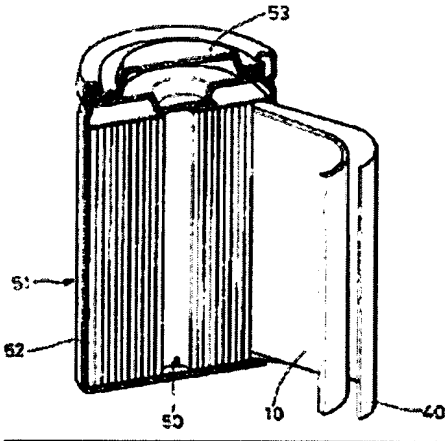
【図1】本発明の一実施例を示す非水電解質二次電池の

分解斜視図

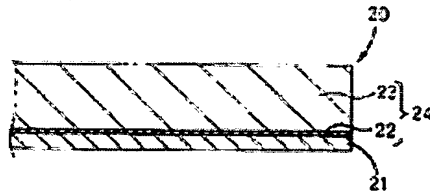
- 【図2】負極フィルムの拡大断面図
 【図3】正極フィルムの拡大断面図
 【図4】電極板の分解斜視図
 【図5】電極板をセパレータと共に示す斜視図
 【図6】巻回した電極体の部分断面図
 【図7】開発過程の比較例を示す電極板の拡大斜視図
 【図8】開発過程の比較例を示す電極体の拡大断面図
 【符号の説明】
 10…電極板
 20…負極フィルム

- 21…ベースフィルム
 22…銅箔
 23…負極合剤層
 24…負極層
 30…正極フィルム
 31…ベースフィルム
 32…アルミニウム箔
 33…正極合剤層
 34…正極層
 40…セパレータ
 50…電極体

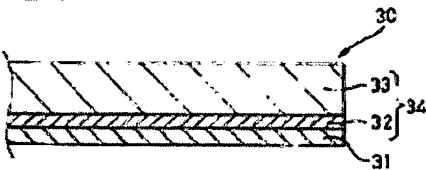
【図1】



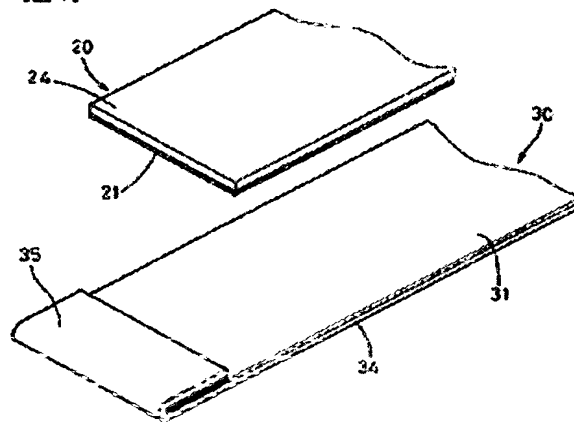
【図2】



【図3】

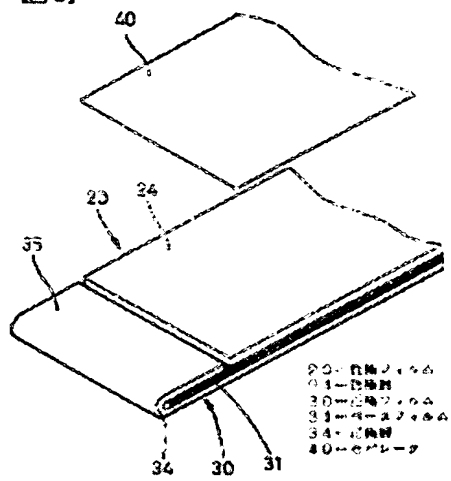


【図4】

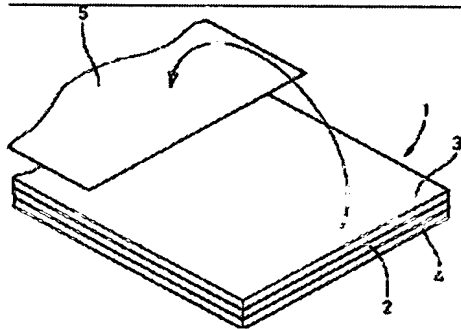


BEST AVAILABLE COPY

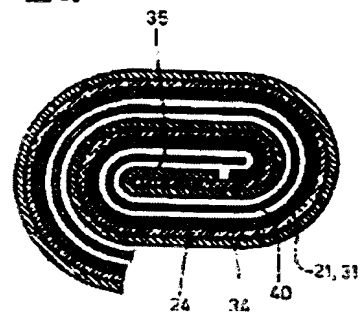
【図 5】



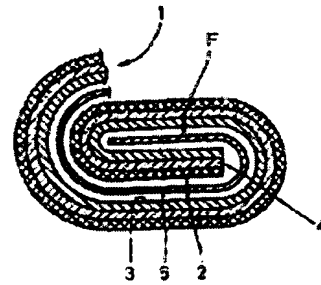
【図 7】



【図 6】



【図 8】



BEST AVAILABLE COPY

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.